

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Prof. Ing. Andrea Del Grosso	Ing. Piergiorgio GRASSO
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE

#### PIAZZALI E AREE DI SOCCORSO

AREA DI SOCCORSO AL km 22+100 (Imbocco GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso). Relazione idraulica

APPALTATORE	SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. Sabino DEL BALZO 23/06/2020 	-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I	F	2	6	1	2	E	Z	Z	R	I	F	A	0	2	0	0	0	0	1	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	L.C.Pasquale	24/02/2020	A. Canepa	24/02/2020	P. Grasso	24/02/2020	Prof. Ing. Andrea Del Grosso
B	Revisione a seguito di istruttoria ITF	L.C.Pasquale	23/06/2020	A. Canepa	23/06/2020	P. Grasso	23/06/2020	

File:IF26.1.2.E.ZZ.RI.FA.02.0.0.001.B.docx

n. Elab.:

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE – DESCRIZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIE DI VERIFICA LINEE DI DRENAGGIO .....</b>	<b>6</b>
4.1	PARAMETRI DI PIOGGIA .....	6
4.2	STIMA DELLE PORTATE.....	8
4.3	VERIFICA TUBAZIONI, CANALETTE E FOSSI RIVESTITI.....	11
4.4	VERIFICA CADITOIE.....	11
4.5	CONSIDERAZIONI INVARIANZA IDRAULICA .....	12
<b>5</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>15</b>
	ALLEGATO A: TABELLE DI CALCOLO RETE DI DRENAGGIO .....	16
	ALLEGATO B: TABELLE DI CALCOLO CADITOIE.....	32

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso). Relazione idraulica</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>FA0200001</td> <td>B</td> <td>3 di 32</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	3 di 32
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	3 di 32								

## 1 PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Esecutivo del II lotto funzionale "Frasso Telesino-Vitulano" 1° lotto funzionale Frasso Telesino – Telese del raddoppio della tratta Canello-Benevento (facente parte dell'itinerario Napoli-Bari) sono previsti i seguenti interventi:

- adeguamento delle viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria;
- realizzazione di deviazioni provvisorie;
- adeguamento delle viabilità esistenti per il collegamento della rete stradale alle stazioni/fermate previste in progetto;
- realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale con le aree di soccorso/sicurezza previste in progetto.

Oggetto della presente relazione è la descrizione dello smaltimento delle acque meteoriche relative alla piazzola di soccorso alla progressiva 22+100.

Il progetto è stato sviluppato sulla base delle prescrizioni contenute nel documento RFI "Manuale di Progettazione Parte II – Sezione 3 Corpo Stradale" (RFIDTCSICSMAIFS001B).

Scopo del presente documento è lo studio dello smaltimento delle acque del piazzale, definendo i criteri di progetto e le caratteristiche dimensionali e tecniche degli elementi idraulici previsti per il drenaggio della superficie impermeabile e delle aree limitrofe afferenti ai canali di gronda e ai fossi di guardia.

Saranno espone le impostazioni teoriche adottate per la schematizzazione dei fenomeni naturali, le ipotesi semplificative assunte e le metodologie di calcolo utilizzate.

La Delibera n. 532 del 25/07/2011 dell'Autorità di Bacino Nord-Occidentale della Campania - Comitato Istituzionale, Progetto di "Piano Stralcio per la Tutela del Suolo e delle Risorse Idriche", disciplina gli scarichi di acque meteoriche di prima pioggia dalle viabilità; essa viene applicata per le Superfici scolanti di estensione superiore a 2000 mq, calcolata escludendo le coperture e le aree a verde.

La superficie complessiva risulta inferiore al limite indicato in Normativa e pertanto non si prevede un trattamento di prima pioggia di progetto.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI  RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  Relazione idraulica</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>FA0200001</td> <td>B</td> <td>4 di 32</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	4 di 32
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	4 di 32								

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge 18.05.1989 n. 183. “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale per la difesa del suolo”;
- D.P.C.M. 2909.1998. “Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’Art. 1, commi 1 e 2 del D.L. 11 giugno 1998, n. 180”;
- Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni (PSDA) approvato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con D.P.C.M. del 21/11/2001;
- Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (PSAI) AdB Campania Centrale, adottato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 1 del 23/02/2015 (B.U.R.C. n. 20 del 23/03/2015);
- Delibera n. 532 del 25/07/2011 dell’Autorità di Bacino Nord-Occidentale della Campania - Comitato Istituzionale. Progetto di “Piano Stralcio per la Tutela del Suolo e delle Risorse Idriche”;
- D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso). Relazione idraulica</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO FA0200001	REV. B	FOGLIO 5 di 32

### 3 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE – DESCRIZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema di smaltimento in grado di raccogliere e smaltire le acque insistenti sul piazzale dell'area di soccorso alla pk 22+100 di progetto.

Il tempo di ritorno dell'evento di riferimento è 100 anni, in accordo con le scelte progettuali assunte nel Progetto Definitivo.

Il sistema di smaltimento prevede lo scarico all'interno di pozzetti – caditoia in CLS prefabbricati, aventi dimensioni interne 50x50 e dotati di griglia in ghisa D400 e con luce netta 40 cm x 40 cm. Essi scaricano in una linea di tubazioni di collettamento, in PVC-U SN8, che convoglia le acque in un fosso di progetto F1-F3 a sezione trapezia rivestito in CLS e posto alla base del rilevato di progetto. Il recapito finale di tale fosso è rappresentato dal Vallone Santa Marta.

La quota di progetto della piazzola in oggetto è costante e pari a 47.95 m s.l.m. Si individuano due linee di scarico principali: la linea TP1-T3, in PVC-U De 250 mm, De 315 mm e De 400 mm e la linea T6-T8 in PVC-U De 250 mm e De 315 mm.

La prima smaltisce la porzione destinata all'area di soccorso. In corrispondenza del pozzetto T1 e lungo il tratto T1-T2, la linea riceve i contributi relativi alle coperture del locale pompe e del locale FGEP – TIPO A.

La seconda linea smaltisce la porzione di piazzola destinata all'area di manovra.

Le due linee, come detto, convergono ai pozzetti di salto T3 e T8, in uscita dai quali due brevi tratti di tubazione in PVC-U scaricano le acque nel fosso rivestito in CLS al piede del rilevato di progetto. Lo scarico avviene nel Vallone Santa Marta ubicato in prossimità.

Si sottolinea che i tratti TP2-T3 e T6-T8 verranno realizzati con tubazioni in PVC-U microfessurate ed alloggiare all'interno di un bauletto in ghiaia avente dimensioni 100x60 cm lungo il tratto TP2-T3 e 100x200 cm nel tratto T6-T8.

In questo modo il bauletto riesce a smaltire l'incremento di portata dello scenario di progetto rispetto allo scenario di stato attuale nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

Si rimanda alle tavole di progetto per ogni approfondimento in merito a diametri, quote di scorrimento, caratteristiche pozzetti.

Si rimanda ai paragrafi dedicati per le specifiche sulle metodologie di calcolo adottate per il dimensionamento della rete ed agli allegati per le tabelle di calcolo applicate.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso). Relazione idraulica</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO FA0200001	REV. B	FOGLIO 6 di 32

## 4 METODOLOGIE DI VERIFICA LINEE DI DRENAGGIO

### 4.1 PARAMETRI DI PIOGGIA

Per la definizione delle portate transitanti nei sistemi di drenaggio si utilizzerà il metodo dell'invaso, a partire dalla curva di possibilità pluviometrica relativa ad un tempo di ritorno pari a 100 anni. La verifica con tempo di ritorno 100 anni in luogo dei 25 anni (come da prescrizioni del manuale RFI/Italferr) è dettata dalla scelta progettuale di verificare le viabilità che insistono sui piazzali tecnologici di linea adottando lo stesso tempo di ritorno usato per la piattaforma ferroviaria.

I parametri caratteristici di tale curva sono ottenuti partendo dall'analisi idrologica riportata nella relativa relazione idrologica, di seguito si riportano le conclusioni dello studio idrologico.

Lo studio delle piogge è stato affrontato applicando il metodo suggerito dal "Rapporto sulla Valutazione delle Piene in Campania".

Gli afflussi naturali sono stati determinati, per assegnati tempi di ritorno, tramite l'impiego di piogge estreme regionalizzate nell'ambito del progetto VAPI-CNR dello studio del GNDCl (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche) con il modello probabilistico che adotta la distribuzione TCEV (Two-Component Extreme Value).

Si riportano di seguito i valori di  $K_T$  ottenuti numericamente per alcuni valori del periodo di ritorno.

Tabella 4-1. Valori parametro  $K_T$  TCEV

T(anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
$K_T$ (piogge)	0.93	1.22	1.43	1.65	1.73	1.90	1.98	2.26	2.55	2.95	3.26

Le leggi di probabilità pluviometrica definiscono come varia la media del massimo annuale dell'intensità di pioggia su una fissata durata  $d$ ,  $\mu(h(d))$ , con la durata stessa.

Tali leggi devono essere strettamente monotone, in quanto mediamente l'intensità di pioggia media per una durata superiore deve essere necessariamente minore di quella per una durata inferiore. Inoltre, per una durata molto piccola devono raggiungere un valore finito, rappresentante al limite per  $d$  che tende a zero, la media del massimo annuale dell'intensità di pioggia istantanea.

Per la Campania è stata adottata una espressione del tipo:

$$I_s(d, T, z) = \frac{I_0}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{c-d \cdot z}} \cdot K_t$$

con  $d$  e  $d_c$  espressi in ore,  $I_0$  e  $I_d$  in mm/ora.

I parametri sono costanti all'interno di singole aree pluviometriche omogenee, e per la zona in esame assumono i seguenti valori:

Tabella 4-2. Valori parametri Campania

Area omogenea	Staz.	$\mu(h_0)$ [mm/h]	$d_c$ [h]	C	$D \times 10^5$	$\rho^2$
3	5	117.0	0.0976	0.7360	8.73	0.998

La valutazione della intensità di pioggia media sull'intero bacino (pioggia media areale) viene modulata attraverso il fattore di riduzione areale  $K_T$  :

$$K_t = 1 - (1 - e^{-c_1 \cdot A} \cdot e^{-c_2 \cdot d^{c_3}})$$

dove:

A = area del bacino [km<sup>2</sup>]

$c_1 = 0.0021$

$c_2 = 0.53$

$c_3 = 0.25$

Data l'esigua estensione delle aree drenate dagli elementi di linea il coefficiente areale sarà posto, a favore di sicurezza, pari ad 1.

Per l'applicazione della procedura di calcolo con il metodo dell'invaso si ha la necessità di avere una legge di pioggia nella sua espressione monomia del tipo  $h = a \cdot t^n$  e  $i = a \cdot t^{n-1}$ .

La trasformazione è stata fatta con una curva di regressione applicata ai vari tempi di ritorno di progetto e considerando la quota altimetrica z come la quota media (68 m s.m.m.), la curva è stata estrapolata per piogge di breve durata ( $t \leq 30$  min).

Di seguito si riportano i risultati per le espressioni relative ai tempi di ritorno 100 e 25 anni.

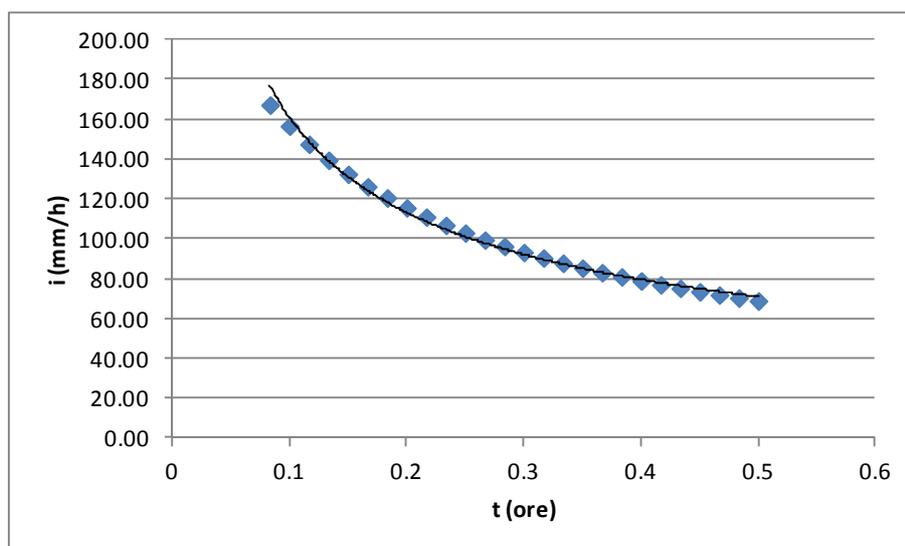


Figura 4-1 – Interpolazione TR=100 anni

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	8 di 32

L'equazione della curva interpolante relativa alla legge di pioggia per  $Tr=100$  anni è:  $h = 49.79 \cdot t^{0.49}$   
con parametri caratterizzanti:  $a=49.79$  ed  $n=0.49$ .

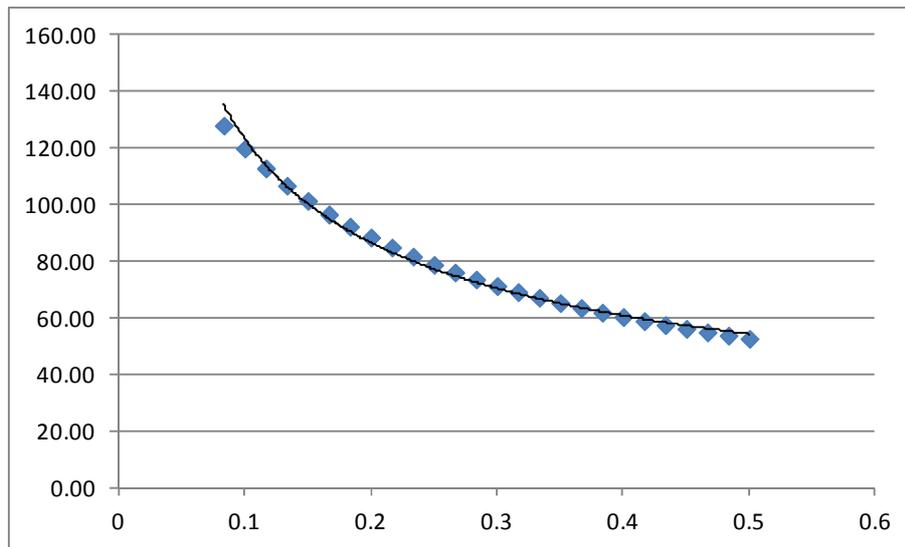


Figura 4-2 – Interpolazione  $TR=25$  anni

L'equazione della curva interpolante relativa alla legge di pioggia per  $Tr=25$  anni è:  $h = 38.11 \cdot t^{0.49}$   
con parametri caratterizzanti:  $a=38.11$  ed  $n=0.49$ .

Nelle verifiche sono state utilizzate piogge con durate pari o inferiori ai 30 minuti, in quanto le aree afferenti della piattaforma stradale sono caratterizzate da tempi di risposta dell'ordine di pochi minuti.

## 4.2 STIMA DELLE PORTATE

La verifica idraulica delle canalette, di fossi e delle condotte per lo smaltimento delle acque meteoriche è stata condotta mediante il metodo dell'invaso.

La portata pluviale in rete viene calcolata con tale metodo empirico che tiene conto della riduzione di portata dovuta al velo che rimane sul terreno e per il volume immagazzinato in rete.

Tale metodo è conforme alle indicazioni riportate sul manuale di Progettazione Ferroviario.

L'acqua di pioggia proveniente dall'atmosfera avrà una portata che indicheremo con "p", mentre con "I" indicheremo l'intensità di pioggia, cioè l'altezza d'acqua che cade nell'unità di tempo.

Una parte dell'acqua piovuta viene assorbita dal terreno, una parte evapora ed il resto ruscella; la porzione che evapora è molto piccola e quindi trascurabile.

Indicando con "φ" l'aliquota che defluisce sul terreno, bisogna tenere conto che tale valore dipenderà dalla natura del terreno, dalla durata dell'evento di pioggia, dal grado di umidità dell'atmosfera e dalla stagione; φ prende il nome di coefficiente di afflusso e moltiplicato per l'area del bacino (A) e per l'intensità di pioggia (I) fornisce una stima della portata affluente dal bacino interessato nell'unità di tempo.

$$p = \varphi \cdot I \cdot A.$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso). Relazione idraulica</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO FA0200001	REV. B	FOGLIO 9 di 32

Nel tempo  $dt$  il volume d'acqua affluito sarà  $p \cdot dt$ , mentre nell'istante  $t$  nella rete di drenaggio defluirà una portata  $q$ , inizialmente nulla e man mano crescente.

Se il volume che affluisce nel tempo  $dt$  è pari a  $p \cdot dt$  e quello che defluisce è  $q \cdot dt$ , la differenza, che indicheremo con  $dw$ , rappresenterà il volume d'acqua che si invasa nel tempo.

Pertanto l'equazione di continuità in forma differenziale sarà:

$$p \cdot dt = q \cdot dt + dw$$

Il metodo dell'invaso utilizzato per lo studio idraulico e la verifica dei collettori di smaltimento delle acque delle aree esterne si basa sull'equazione di continuità.

Considerando che la portata  $q$  può essere considerata costante, le variabili da determinare sono  $q(t)$ ,  $w(t)$ , e  $t$ , per cui l'equazione non sarebbe integrabile se non fissando  $q$  o  $w$ .

Tuttavia valutando che il valore massimo di portata verrà raggiunto alla fine dell'evento di pioggia di durata  $t$ , il problema di progetto si riduce ad individuare la durata di pioggia che massimizzi la portata, tenuto conto che al diminuire di questa aumenta l'intensità di pioggia  $I$ .

Tale problema è stato risolto, nell'ipotesi di intensità di pioggia ( $I$ ) costante e di rete di drenaggio inizialmente vuota ( $q = 0$  per  $t = 0$ ), considerando le seguenti condizioni.

In primo luogo si considera una relazione lineare tra il volume  $w$  immagazzinato nella rete a monte e l'area della sezione idrica  $\omega$ :

$$w/\omega = W/\omega = \text{costante}$$

Questa condizione, nel caso di un singolo tratto, corrisponde all'ipotesi di moto uniforme, mentre nel caso di reti, si basa su due ulteriori ipotesi: che i vari elementi si riempiano contemporaneamente senza che mai il deflusso affluente sia ostacolato (funzionamento autonomo) e che il grado di riempimento di ogni elemento sia coincidente con quello degli altri (funzionamento sincrono);

Si considera, inoltre, una relazione lineare tra la portata defluente e l'area della sezione a monte:

$$q/\omega = Q/\Omega = \text{costante}$$

Tale relazione corrisponde all'ipotesi di velocità costante in condotta, ipotesi abbastanza prossima alla realtà nella fascia dei tiranti idrici che in genere si considerano.

Con queste ipotesi semplificative si ottiene:

$$\frac{dw}{W} = \frac{dq}{Q}$$

$$dw = \frac{dq}{Q} \cdot W$$

L'equazione di continuità diviene quindi:

$$(p - q)dt = \frac{W}{Q} \cdot dq$$

ovvero:

$$p - q = \frac{dW}{dt}$$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso). Relazione idraulica</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>FA0200001</td> <td>B</td> <td>10 di 32</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	10 di 32
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	10 di 32								

L'integrazione dell'equazione di continuità consente di ottenere una relazione tra la portata e il tempo di riempimento di un canale, ovvero consente la stima dell'intervallo temporale tra un valore nullo di portata ed un valore massimo. Definendo  $t$  il tempo necessario per passare da  $q = 0$  a  $q = q_{\max}$ , e  $t_r$  il tempo di riempimento, un canale risulterà adeguato se  $t \leq t_r$ , viceversa se  $t > t_r$  il canale sarà insufficiente.

Il corretto dimensionamento del canale di drenaggio delle acque piovane si ottiene ponendo  $t = t_r$ , ovvero nel caso in cui la durata dell'evento piovoso eguagli il tempo di riempimento del canale.

In quest'ottica nasce il metodo dell'invaso non come metodo di verifica, ma come strumento progettazione, imponendo la relazione  $t = t_r$  si ottiene l'espressione analitica del coefficiente udometrico, che rappresenta la portata per unità di superficie del bacino, ed è espresso in l/s\*ha.

Per le sezioni chiuse risulta:

$$u = k \cdot \frac{(\varphi \cdot a)^{1/n}}{w^{\frac{1}{n}-1}}$$

nella quale:

$\varphi$  = coefficiente di afflusso,

$w$  = volume di acqua invasata riferito all'area del bacino in m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>,

$a$ ,  $n$  = sono i coefficienti della curva di possibilità climatica,

$k$  = coefficiente che assume il valore di:

$$K_c = \left( \frac{10 \cdot \varphi \cdot a}{\varepsilon \cdot 3.6^n} \right)^{\frac{1}{(1-n)}} \cdot \frac{1}{\ln \left( \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \right)}$$

Per le sezioni aperte, l'espressione del coefficiente udometrico utilizzata nel studio è:

$$u = 2168 \cdot n \cdot \frac{(\varphi \cdot a)^{1/n}}{w^{\frac{1}{n}-1}}$$

I coefficienti di afflusso adottati sono:

- $\varphi=0.70$  per la piattaforma ferroviaria in assenza del sub-ballast bituminoso e per le aree esterne (scarpate naturali ed artificiali) [Manuale di Progettazione Italferr];
- $\varphi=0.90$  per la piattaforma ferroviaria in presenza del sub-ballast bituminoso e per le piattaforme stradali pavimentate [Manuale di Progettazione Italferr].

Il volume  $w$  rappresenta il volume specifico di invaso totale pari al rapporto tra il volume di invaso totale  $W_{\text{tot}}$  e la superficie drenata.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso). Relazione idraulica</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>FA0200001</td> <td>B</td> <td>11 di 32</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	11 di 32
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	11 di 32								

$W_{tot}$  è dato dalla somma del volume proprio di invaso,  $W_1$ ; del volume di invaso dei tratti confluenti depurato del termine dei piccoli invasi.

Per la ferrovia e le superfici esterne, si è considerato un volume di invaso pari a  $50 \text{ m}^2/\text{hm}^2$ , mentre per le strade è stato utilizzato un valore di  $30 \text{ m}^2/\text{hm}^2$ .

### 4.3 VERIFICA TUBAZIONI, CANALETTE E FOSSI RIVESTITI

L'analisi idraulica dei tratti di tubazioni, canalette e fossi verrà eseguita mediante valutazione del deflusso della corrente a pelo libero in condizioni di moto uniforme.

La formula utilizzata è quella di Gauckler-Strickler valida per deflussi a pelo libero:

$$Q = k_s \cdot \Omega \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i_f^{\frac{1}{2}} = k_s \cdot \Omega \cdot B^{\frac{3}{2}} \cdot i_f^{\frac{1}{2}}$$

Nella quale:

$Q$  = portata liquida all'interno del tubo;

$k_s$  = coefficiente di scabrezza (pari a  $75 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$  per tubazioni in materiale plastico,  $67 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$  per scanalette e fossi rivestiti in CLS e  $50 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$  per sezioni in terra);

$\Omega$  = area della sezione di deflusso;

$i_f$  = pendenza tubazione o canale di scolo;

$R$  = raggio idraulico;

$B$  = perimetro bagnato.

Le sezioni sono ritenute accettabili per grado di riempimento massimo pari al 70%.

La velocità massima consentita è pari a  $4.0 \text{ m/sec}$ .

Le tubazioni sono in PVC-U SN8.

### 4.4 VERIFICA CADITOIE

L'interasse di progetto delle caditoie è calcolato mediante metodo razionale.

La lunghezza della falda di drenaggio è pari all'interasse di progetto.

Il tirante generato da tale lama d'acqua, unitamente al perimetro idraulicamente attivo, sono utilizzati come input per la determinazione della portata smaltibile dalla caditoia stessa.

La relazione utilizzata è la seguente (ASCE e WEF, 1992):

$$Q = 3320 \cdot (L + W - n \cdot s) \cdot h^{\frac{3}{2}}$$

dove:

$Q$  = portata smaltita dalla caditoia (l/s);

$L$  = lunghezza caditoia longitudinale alla carreggiata (m);

$W$  = larghezza caditoia trasversale alla carreggiata (m);

$n$  = numero barre longitudinali;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso). Relazione idraulica</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO FA0200001	REV. B	FOGLIO 12 di 32

s = spessore barre longitudinali (m);

h = tirante.

## 4.5 CONSIDERAZIONI INVARIANZA IDRAULICA

La realizzazione di nuove infrastrutture può modificare l'assetto del drenaggio e del ruscellamento delle acque rispetto alla situazione precedente alla sua realizzazione.

In particolare, nuove aree impermeabilizzate possono andare a sostituirsi a aree precedentemente permeabili, determinando un minore indice di infiltrazione nell'area ed un maggiore ruscellamento verso i recapiti finali.

Nel presente progetto è stata garantita l'invarianza idraulica tra fase ante e post operam.

Nel caso lo scarico avvenga in corpo idrico superficiale, si è proceduto a determinare il surplus di portata nello scenario di progetto rispetto all'attuale.

Si sono analizzate in parallelo la situazione del drenaggio allo stato di progetto ed allo stato attuale valutando i contributi afferenti in scarico nei due scenari con il metodo dell'invaso. Le aree drenate insistenti sui tratti di tubazione previste sono state studiate nelle due configurazioni considerando la medesima area contribuente, ma un differente coefficiente di deflusso, pesato sulla diversa tipologia di superficie (strada asfaltata o area esterna).

Ne sono risultate due portate: una nelle condizione di stato di progetto ed una di stato attuale.

Il principio dell'invarianza è soddisfatto se la portata infiltrata dalla base e dalle pareti verticali del bauletto risulta superiore all'incremento di portata.

Nel caso della piazzola in oggetto è emersa l'impossibilità di realizzare, alla base del fosso F1-F2, un bauletto drenante sottostante in quanto il terreno, sulla base delle informazioni contenute nel profilo geologico, risulta essere CAF cioè complesso alluvionale fine. Per tale complesso idrogeologico la permeabilità assunta risulta pari a  $k = 1 \times 10^{-6}$  m/s.

Si riporta in particolare uno stralcio del profilo geologico dell'area in esame dal quale si evince anche il valore della falda, pari a 37.70 m s.l.m.

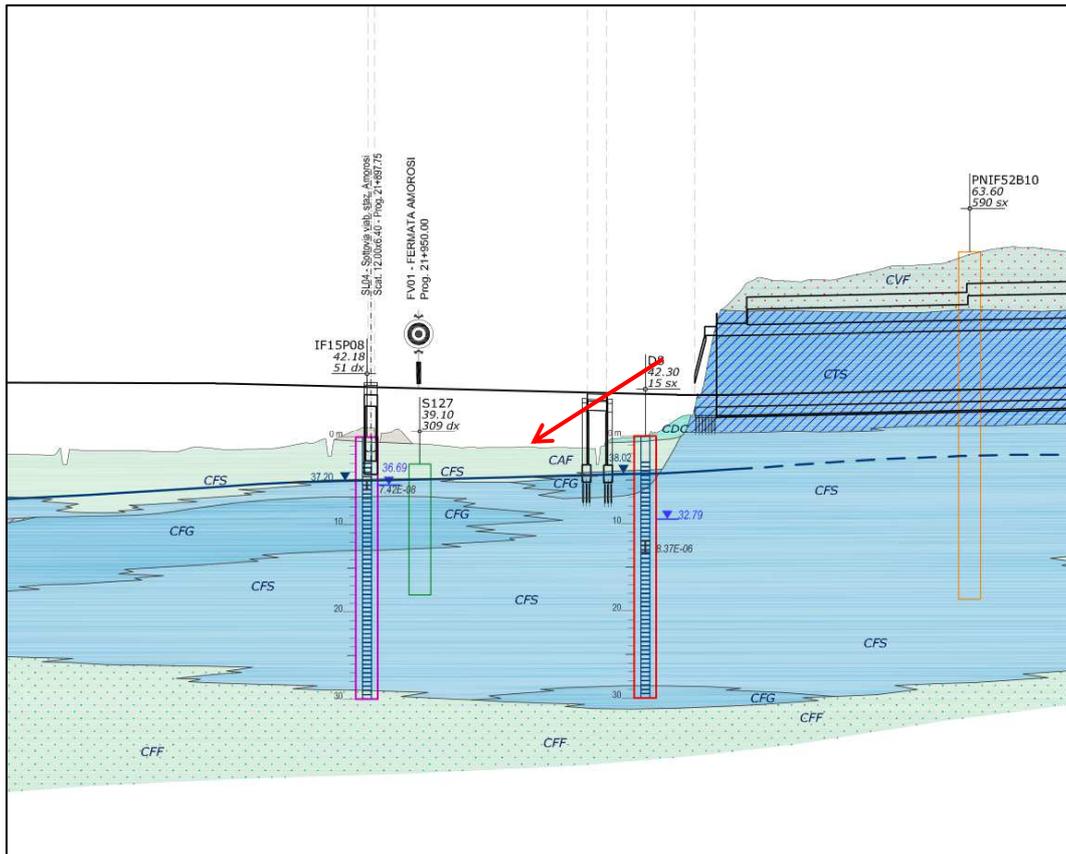


Figura 4-3 – Stralcio profilo idrogeologico

Il livello di falda si attesta a circa 38 mslm, la quota minima delle trincee drenanti è 44,65 mslm.

Per rispettare il principio dell'invarianza idraulica, i tratti TP2-T3 e T6-T8 verranno realizzati con tubazioni in PVC-U microfessurate ed alloggiate all'interno di un bauletto di ghiaia drenante rettangolare, confinato con geotessile per evitare l'intasamento da fini.

In questo modo l'incremento di portata, tra stato attuale e di progetto, è disperso, per infiltrazione, all'interno delle trincee drenanti. La permeabilità assunta nelle valutazioni idrauliche è pari a  $k = 1 \times 10^{-4}$  m/s, ipotizzando tale valore rappresentativo del materiale costituente il rilevato di progetto. Tale permeabilità risulta cautelativa considerando le caratteristiche di permeabilità tipiche dei materiali da rilevato.

Il perimetro di filtrazione nel terreno sarà quindi quello appartenente al bauletto di ghiaia avente larghezza di base  $b$  ed altezza  $h$ .

$$Q_{infiltrato} = k \cdot L \cdot (b + 2 \cdot H_{bauletto})$$

dove:

- $k$  = permeabilità (m/s),
- $b$  = larghezza di base del fondo fosso / larghezza bauletto di ghiaia (m),
- $H_{bauletto}$  = altezza del bauletto di ghiaia (m),
- $L$  = lunghezza del fosso (m).

Tabella 4-3. Verifica invarianza tratto TP2-T3

<b>CALCOLO SURPLUS DI PORTATA</b>		
Q stato attuale	31.1	l/s
Q stato progetto	50.8	l/s
Incremento portata	19.6	l/s
Lunghezza trincea	94.0	m
Permabilità	0.0001	m/s
Base bauletto	1.00	m
Altezza bauletto	0.60	m
Q infiltrata	20.68	l/s

Tabella 4-4. Verifica invarianza tratto T6-T8

<b>CALCOLO SURPLUS DI PORTATA</b>		
Q stato attuale	27.2	l/s
Q stato progetto	39.3	l/s
Incremento portata	12.1	l/s
Lunghezza trincea	30.0	m
Permabilità	0.0001	m/s
Base bauletto	1.00	m
Altezza bauletto	2.00	m
Q infiltrata	15.00	l/s

La stima delle portate attuali e di progetto è riportata per esteso in Allegato A.

**AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	15 di 32

## 5 ALLEGATI

Elenco:

- Allegato A: Tabelle di calcolo rete di drenaggio;
- Allegato B: Tabelle di calcolo caditoie.

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	16 di 32

## ALLEGATO A: TABELLE DI CALCOLO RETE DI DRENAGGIO

TUBAZIONE PVC-U				
Tratto	TP1-TP2		a TR100	n TR100
l ramo (m)	3		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	61	0.0061		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.90		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
V <sub>oc tubo monte 1</sub> (mc)	0.000	Somma V <sub>oc</sub> (mc)	0.000	
V <sub>ster</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
V <sub>sstr</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
V <sub>sest</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
V <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30	
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.189	DN200
g	pendenza	(-)	0.0050	

### ITERAZIONI

V <sub>o</sub>	u	Q	Q/ks/(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m <sup>0.5</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	
30.0	826.6	5.0	0.000951	0.189	0.35	0.03		
34.3	719.9	4.4	0.000828	0.189	0.32	0.02		
33.9	728.8	4.4	0.000838	0.189	0.33	0.02		
33.9	728.0	4.4	0.000837	0.189	0.32	0.02		
33.9	728.1	4.4	0.000837	0.189	0.32	0.02		
33.9	728.1	4.4	0.000837	0.189	0.32	0.02		
33.9	728.1	4.4	0.000837	0.189	0.32	0.02		
33.9	728.1	4.4	0.000837	0.189	0.32	0.02		
33.9	728.1	4.4	0.000837	0.189	0.32	0.02		
33.9	728.1	4.4	0.000837	0.189	0.32	0.02		
33.9	728.1	4.4	0.000837	0.189	0.32	0.02	1.21	0.18

### RISULTATI

Tratto	S	D	V <sub>o</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
TP1-TP2	0.0061	0.189	33.9	728.1	4.4	0.005	0.007905692	0.56	0.061	0.32

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	17 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	TP2-T1		a TR100	n TR100
l ramo (m)	29		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	224	0.0224		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.90		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	0.024	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	0.024	
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30	
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.235	DN250
ρ	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v <sub>0</sub>	u	Q	Q/ks(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m <sup>8/3</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
31.1	797.3	17.9	0.003367	0.235	0.51	0.64		
59.7	403.8	9.0	0.001705	0.235	0.35	0.39		
48.4	502.0	11.2	0.002120	0.235	0.39	0.46		
51.4	471.8	10.6	0.001993	0.235	0.38	0.44		
50.5	480.5	10.8	0.002030	0.235	0.38	0.44		
50.8	478.0	10.7	0.002019	0.235	0.38	0.44		
50.7	478.7	10.7	0.002022	0.235	0.38	0.44		
50.7	478.5	10.7	0.002021	0.235	0.38	0.44		
50.7	478.6	10.7	0.002021	0.235	0.38	0.44		
50.7	478.5	10.7	0.002021	0.235	0.38	0.44	1.33	0.21

RISULTATI

Tratto	S	D	v <sub>0</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
TP2-T1	0.0224	0.235	50.7	478.5	10.7	0.005	0.015185996	0.71	0.090	0.38

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	18 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	TP3-T1		a TR100	n TR100
l ramo (m)	9		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	73	0.0073		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.90		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	0.000	
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30	
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.189	DN200
ρ	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v <sub>0</sub>	u	Q	Q/ks(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m <sup>8/3</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
30.0	826.6	6.0	0.001138	0.189	0.38	0.09		
42.2	580.0	4.2	0.000798	0.189	0.32	0.07		
39.4	622.1	4.5	0.000856	0.189	0.33	0.07		
39.9	614.2	4.5	0.000845	0.189	0.33	0.07		
39.8	615.7	4.5	0.000847	0.189	0.33	0.07		
39.8	615.4	4.5	0.000847	0.189	0.33	0.07		
39.8	615.5	4.5	0.000847	0.189	0.33	0.07		
39.8	615.4	4.5	0.000847	0.189	0.33	0.07		
39.8	615.4	4.5	0.000847	0.189	0.33	0.07		
39.8	615.4	4.5	0.000847	0.189	0.33	0.07	1.22	0.18

RISULTATI

Tratto	S	D	v <sub>0</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
TP3-T1	0.0073	0.189	39.8	615.4	4.5	0.005	0.007971367	0.56	0.062	0.33

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	19 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T1-T2	a TR100	n TR100
l ramo (m)	7	(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	329		0.49
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0		
φ ferrovia	0.9	φ tot	
φ strada	0.9		0.90
φ esterna	0.7		
ε	1.413		
Kc	19054.47		
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	0.536	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	0.536
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297
ρ	pendenza	(-)	0.0050

ITERAZIONI

v <sub>0</sub>	u	Q	Q/ks(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m <sup>8/3</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	
46.3	526.3	17.3	0.003265	0.297	0.35	0.15		
50.9	476.4	15.7	0.002956	0.297	0.33	0.14		
50.6	479.6	15.8	0.002975	0.297	0.34	0.14		
50.6	479.4	15.8	0.002974	0.297	0.34	0.14		
50.6	479.4	15.8	0.002974	0.297	0.34	0.14		
50.6	479.4	15.8	0.002974	0.297	0.34	0.14		
50.6	479.4	15.8	0.002974	0.297	0.34	0.14		
50.6	479.4	15.8	0.002974	0.297	0.34	0.14		
50.6	479.4	15.8	0.002974	0.297	0.34	0.14		
50.6	479.4	15.8	0.002974	0.297	0.34	0.14	1.24	0.19

RISULTATI

Tratto	S	D	v <sub>0</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
T1-T2	0.0329	0.297	50.6	479.4	15.8	0.005	0.02041401	0.77	0.100	0.34

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	20 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto l ramo (m)	T2-T3 52		a TR100 (mm)	n TR100 (-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	1030	0.103		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.90		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	1.116	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	1.116	
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30	
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
ρ	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v <sub>0</sub> (mc/hmq)	u (l/s, hmq)	Q (l/s)	Q/ks(p <sup>0.5</sup> ) (m <sup>8/3</sup> )	D (m)	y/D (-)	V <sub>oc</sub> (mc)	P/D (-)	RH/D
40.8	599.6	61.8	0.011646	0.297	0.78	3.01	(-)	
70.1	341.8	35.2	0.006638	0.297	0.52	1.92		
59.4	405.8	41.8	0.007881	0.297	0.58	2.18		
62.0	388.0	40.0	0.007537	0.297	0.57	2.11		
61.3	392.8	40.5	0.007628	0.297	0.57	2.13		
61.5	391.5	40.3	0.007604	0.297	0.57	2.12		
61.5	391.8	40.4	0.007610	0.297	0.57	2.13		
61.5	391.8	40.4	0.007609	0.297	0.57	2.13		
61.5	391.8	40.4	0.007609	0.297	0.57	2.13		
61.5	391.8	40.4	0.007609	0.297	0.57	2.13	1.71	0.27

RISULTATI

Tratto (-)	S (hmq)	D (m)	v <sub>0</sub> (mc/hmq)	u (l/s, hmq)	Q (l/s)	i (-)	A (mq)	v (m/s)	y (m)	y/D (-)
T2-T3	0.103	0.297	61.5	391.8	40.4	0.005	0.040869406	0.99	0.170	0.57

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	21 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T9-T5		a TR100	n TR100
l ramo (m)	25		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	92	0.0092		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.90		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	0.000	
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30	
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.235	DN250
ρ	pendenza	(-)	0.0030	

ITERAZIONI

v <sub>0</sub>	u	Q	Q/ks(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m <sup>8/3</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
30.0	826.6	7.6	0.001851	0.235	0.36	0.36		
68.7	348.9	3.2	0.000781	0.235	0.23	0.19		
50.9	477.0	4.4	0.001068	0.235	0.27	0.24		
56.1	431.0	4.0	0.000965	0.235	0.26	0.22		
54.3	446.1	4.1	0.000999	0.235	0.26	0.23		
54.9	441.0	4.1	0.000988	0.235	0.26	0.23		
54.7	442.7	4.1	0.000991	0.235	0.26	0.23		
54.7	442.1	4.1	0.000990	0.235	0.26	0.23		
54.7	442.3	4.1	0.000991	0.235	0.26	0.23		
54.7	442.3	4.1	0.000990	0.235	0.26	0.23	1.08	0.15

RISULTATI

Tratto	S	D	v <sub>0</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
T9-T5	0.0092	0.235	54.7	442.3	4.1	0.003	0.009092979	0.45	0.062	0.26

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	22 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T5-T2		a TR100	n TR100
l ramo (m)	12		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	179	0.0179		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.90		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	0.227	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	0.227	
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30	
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.189	DN200
ρ	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v <sub>0</sub>	u	Q	Q/ks(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m <sup>8/3</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
42.7	572.4	10.2	0.001932	0.189	0.52	0.18		
52.5	461.8	8.3	0.001559	0.189	0.46	0.15		
51.0	475.5	8.5	0.001605	0.189	0.46	0.15		
51.2	473.7	8.5	0.001599	0.189	0.46	0.15		
51.2	473.9	8.5	0.001600	0.189	0.46	0.15		
51.2	473.9	8.5	0.001600	0.189	0.46	0.15		
51.2	473.9	8.5	0.001600	0.189	0.46	0.15		
51.2	473.9	8.5	0.001600	0.189	0.46	0.15		
51.2	473.9	8.5	0.001600	0.189	0.46	0.15	1.49	0.24

RISULTATI

Tratto	S	D	v <sub>0</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
T5-T2	0.0179	0.189	51.2	473.9	8.5	0.005	0.012671071	0.67	0.087	0.46

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	23 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T4-T3	a TR100	n TR100
l ramo (m)	5	(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	108		0.49
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0		
φ ferrovia	0.9	φ tot	
φ strada	0.9		0.90
φ esterna	0.7		
ε	1.413		
Kc	19054.47		
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	0.000
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.235
ρ	pendenza	(-)	0.0050

ITERAZIONI

v <sub>0</sub>	u	Q	Q/ks(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m <sup>8/3</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	
30.0	826.6	8.9	0.001683	0.235	0.35	0.07		
36.2	680.6	7.4	0.001386	0.235	0.31	0.06		
35.4	696.7	7.5	0.001419	0.235	0.32	0.06		
35.4	694.9	7.5	0.001415	0.235	0.32	0.06		
35.4	695.1	7.5	0.001416	0.235	0.32	0.06		
35.4	695.1	7.5	0.001415	0.235	0.32	0.06		
35.4	695.1	7.5	0.001415	0.235	0.32	0.06		
35.4	695.1	7.5	0.001415	0.235	0.32	0.06		
35.4	695.1	7.5	0.001415	0.235	0.32	0.06		
35.4	695.1	7.5	0.001415	0.235	0.32	0.06	1.19	0.18

RISULTATI

Tratto	S	D	v <sub>0</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
T4-T3	0.0108	0.235	35.4	695.1	7.5	0.005	0.011739036	0.64	0.074	0.32

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	24 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto l ramo (m)	T3-F1 12		a TR100 (mm)	n TR100 (-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	1280	0.128		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.90		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	3.268	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	3.268	
v <sub>ser</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30	
k <sub>s</sub>	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.377	DN400
ρ	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v <sub>o</sub> (mc/hmq)	u (l/s, hmq)	Q (l/s)	Q/ks(p <sup>0.5</sup> ) (m <sup>0.5</sup> )	D (m)	y/D (-)	V <sub>oc</sub> (mc)	P/D (-)	RH/D
55.5	435.5	55.7	0.010510	0.377	0.47	0.62		
60.4	399.0	51.1	0.009629	0.377	0.45	0.58		
60.1	401.1	51.3	0.009680	0.377	0.45	0.59		
60.1	400.9	51.3	0.009677	0.377	0.45	0.59		
60.1	401.0	51.3	0.009677	0.377	0.45	0.59		
60.1	401.0	51.3	0.009677	0.377	0.45	0.59		
60.1	401.0	51.3	0.009677	0.377	0.45	0.59		
60.1	401.0	51.3	0.009677	0.377	0.45	0.59		
60.1	401.0	51.3	0.009677	0.377	0.45	0.59		
60.1	401.0	51.3	0.009677	0.377	0.45	0.59	1.47	0.23

RISULTATI

Tratto (-)	S (hmq)	D (m)	v <sub>o</sub> (mc/hmq)	u (l/s, hmq)	Q (l/s)	i (-)	A (mq)	v (m/s)	y (m)	y/D (-)
T3-F1	0.128	0.377	60.1	401.0	51.3	0.005	0.048897928	1.05	0.170	0.45

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	25 di 32

TUBAZIONE PVC-U - STATO ATTUALE - VALUTAZIONE INVARIANZA

Tratto	T3-F1	a TR100	n TR100
l ramo (m)	12	(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	0		0.128
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	1280		
φ ferrovia	0.9	φ tot	
φ strada	0.9		0.70
φ esterna	0.7		
ε	1.413		
Kc	11640.94		
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	2.397	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	2.397
v <sub>ser</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	50
k <sub>s</sub>	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.377
ρ	pendenza	(-)	0.0050

ITERAZIONI

v <sub>o</sub>	u	Q	Q/ks/(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m <sup>8/3</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
68.7	208.9	26.7	0.005041	0.377	0.32	0.37		
58.4	247.5	31.7	0.005973	0.377	0.35	0.41		
58.8	245.9	31.5	0.005934	0.377	0.35	0.41		
58.7	245.9	31.5	0.005936	0.377	0.35	0.41		
58.7	245.9	31.5	0.005936	0.377	0.35	0.41		
58.7	245.9	31.5	0.005936	0.377	0.35	0.41		
58.7	245.9	31.5	0.005936	0.377	0.35	0.41		
58.7	245.9	31.5	0.005936	0.377	0.35	0.41		
58.7	245.9	31.5	0.005936	0.377	0.35	0.41		
58.7	245.9	31.5	0.005936	0.377	0.35	0.41		
58.7	245.9	31.5	0.005936	0.377	0.35	0.41	1.26	0.19

RISULTATI

Tratto	S	D	v <sub>o</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
T3-F1	0.128	0.377	58.7	245.9	31.5	0.005	0.034224773	0.92	0.130	0.35

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	26 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	Scarico pluviali		a TR100	n TR100
l ramo (m)	3		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	40	0.004		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.90		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	0.000	
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30	
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.189	DN200
ρ	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v <sub>0</sub>	u	Q	Q/ks(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m <sup>8/3</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
30.0	826.6	3.3	0.000623	0.189	0.28	0.02		
34.8	708.3	2.8	0.000534	0.189	0.26	0.02		
34.3	719.0	2.9	0.000542	0.189	0.26	0.02		
34.3	718.0	2.9	0.000542	0.189	0.26	0.02		
34.3	718.1	2.9	0.000542	0.189	0.26	0.02		
34.3	718.1	2.9	0.000542	0.189	0.26	0.02		
34.3	718.1	2.9	0.000542	0.189	0.26	0.02		
34.3	718.1	2.9	0.000542	0.189	0.26	0.02		
34.3	718.1	2.9	0.000542	0.189	0.26	0.02		
34.3	718.1	2.9	0.000542	0.189	0.26	0.02	1.07	0.15

RISULTATI

Tratto	S	D	v <sub>0</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
Scarico pluviali	0.004	0.189	34.3	718.1	2.9	0.005	0.005787405	0.50	0.049	0.26

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	27 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T6-T7	a TR100	n TR100
l ramo (m)	10	(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	251		0.49
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0		
φ ferrovia	0.9	φ tot	0.90
φ strada	0.9		
φ esterna	0.7		
ε	1.413		
Kc	19054.47		
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	0.000
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.235
ρ	pendenza	(-)	0.0050

ITERAZIONI

v <sub>0</sub>	u	Q	Q/ks(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m <sup>8/3</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
30.0	826.6	20.7	0.003912	0.235	0.56	0.25		
39.9	614.6	15.4	0.002909	0.235	0.47	0.20		
37.9	648.0	16.3	0.003067	0.235	0.48	0.21		
38.2	642.4	16.1	0.003040	0.235	0.48	0.21		
38.2	643.3	16.1	0.003045	0.235	0.48	0.21		
38.2	643.2	16.1	0.003044	0.235	0.48	0.21		
38.2	643.2	16.1	0.003044	0.235	0.48	0.21		
38.2	643.2	16.1	0.003044	0.235	0.48	0.21		
38.2	643.2	16.1	0.003044	0.235	0.48	0.21		
38.2	643.2	16.1	0.003044	0.235	0.48	0.21	1.53	0.24

RISULTATI

Tratto	S	D	v <sub>0</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
T6-T7	0.0251	0.235	38.2	643.2	16.1	0.005	0.02052209	0.79	0.113	0.48

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	28 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto l ramo (m)	T7-T8 20		a TR100 (mm)	n TR100 (-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	804	0.0804		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.90		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	0.205	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	0.205	
v <sub>ser</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30	
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
ρ	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v <sub>o</sub> (mc/hmq)	u (l/s, hmq)	Q (l/s)	Q/ks/(p <sup>0.5</sup> ) (m <sup>8/3</sup> )	D (m)	y/D (-)	V <sub>oc</sub> (mc)	P/D (-)	RH/D
32.6	759.2	61.0	0.011510	0.297	0.77	1.15		
46.8	520.2	41.8	0.007887	0.297	0.58	0.84		
43.0	568.2	45.7	0.008614	0.297	0.62	0.90		
43.8	558.1	44.9	0.008461	0.297	0.61	0.89		
43.6	560.2	45.0	0.008493	0.297	0.61	0.89		
43.6	559.8	45.0	0.008486	0.297	0.61	0.89		
43.6	559.9	45.0	0.008488	0.297	0.61	0.89		
43.6	559.8	45.0	0.008488	0.297	0.61	0.89		
43.6	559.9	45.0	0.008488	0.297	0.61	0.89		
43.6	559.9	45.0	0.008488	0.297	0.61	0.89	1.80	0.28

RISULTATI

Tratto (-)	S (hmq)	D (m)	v <sub>o</sub> (mc/hmq)	u (l/s, hmq)	Q (l/s)	i (-)	A (mq)	v (m/s)	y (m)	y/D (-)
T7-T8	0.0804	0.297	43.6	559.9	45.0	0.005	0.04449358	1.01	0.182	0.61

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	29 di 32

TUBAZIONE PVC-U

Tratto l ramo (m)	T8-F2 12		a TR100 (mm)	n TR100 (-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	804	0.0804		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.90		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	1.095	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	1.095	
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30	
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
ρ	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v <sub>0</sub> (mc/hmq)	u (l/s, hmq)	Q (l/s)	Q/ks(p <sup>0.5</sup> ) (m <sup>8/3</sup> )	D (m)	y/D (-)	V <sub>oc</sub> (mc)	P/D (-)	RH/D
43.6	559.9	45.0	0.008488	0.297	0.61	0.53		
50.3	483.1	38.8	0.007324	0.297	0.56	0.48		
49.5	490.4	39.4	0.007434	0.297	0.56	0.48		
49.6	489.7	39.4	0.007423	0.297	0.56	0.48		
49.6	489.7	39.4	0.007424	0.297	0.56	0.48		
49.6	489.7	39.4	0.007424	0.297	0.56	0.48		
49.6	489.7	39.4	0.007424	0.297	0.56	0.48		
49.6	489.7	39.4	0.007424	0.297	0.56	0.48		
49.6	489.7	39.4	0.007424	0.297	0.56	0.48	1.70	0.27

RISULTATI

Tratto (-)	S (hmq)	D (m)	v <sub>0</sub> (mc/hmq)	u (l/s, hmq)	Q (l/s)	i (-)	A (mq)	v (m/s)	y (m)	y/D (-)
T8-F2	0.0804	0.297	49.6	489.7	39.4	0.005	0.040105329	0.98	0.167	0.56

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	30 di 32

TUBAZIONE PVC-U - STATO ATTUALE - VALUTAZIONE INVARIANZA

Tratto	T8-F2	a TR100	n TR100
l ramo (m)	12	(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	0		0.49
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	804		
φ ferrovia	0.9	φ tot	
φ strada	0.9		0.7
φ esterna	0.7		
ε	1.413		
Kc	12981.03		
v <sub>oc</sub> tubo monte 1 (mc)	0.787	Somma v <sub>oc</sub> (mc)	0.787
v <sub>fer</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v <sub>s</sub>	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	50
ks	scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297
ρ	pendenza	(-)	0.0050

ITERAZIONI

v <sub>o</sub>	u	Q	Q/ks(p <sup>0.5</sup> )	D	y/D	V <sub>oc</sub>	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m <sup>8/3</sup> )	(m)	(-)	(mc)	(-)	
59.8	270.5	21.7	0.004100	0.297	0.40	0.31		
47.5	343.9	27.6	0.005213	0.297	0.46	0.37		
48.2	338.4	27.2	0.005130	0.297	0.45	0.36		
48.2	338.8	27.2	0.005136	0.297	0.45	0.36		
48.2	338.7	27.2	0.005135	0.297	0.45	0.36		
48.2	338.7	27.2	0.005135	0.297	0.45	0.36		
48.2	338.7	27.2	0.005135	0.297	0.45	0.36		
48.2	338.7	27.2	0.005135	0.297	0.45	0.36		
48.2	338.7	27.2	0.005135	0.297	0.45	0.36		
48.2	338.7	27.2	0.005135	0.297	0.45	0.36	1.47	0.23

RISULTATI

Tratto	S	D	v <sub>o</sub>	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
T8-F2	0.0804	0.297	48.2	338.7	27.2	0.005	0.030400705	0.90	0.134	0.45

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**AREA DI SOCCORSO al km 22+100 (Imbocco  
GALLERIA ARTIFICIALE TELESE lato Frasso).  
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0200001	B	31 di 32

**FOSSO RIVESTITO IN CLS**

Tratto	F1-F2		a TR100	n TR100
l ramo (m)	53		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m <sup>2</sup> )	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m <sup>2</sup> )	2084	0.3084		
Superficie esterna (m <sup>2</sup> )	1000			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.84		
φ esterna	0.7			
V <sub>oc</sub> fosso monte 1 (mc)	5.461	Somma V <sub>oc</sub> (mc)	5.461	
V <sub>stor</sub>	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
V <sub>str</sub>	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
V <sub>est</sub>	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
V <sub>medio</sub>	Vol d'invaso sup medio	(mc/hmq)	36	
ks	Scabrezza	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	67	
H	Altezza fosso	(m)	0.50	
m	Inclinazione sponde fosso		1.00	
B	Larghezza fondo fosso	(m)	0.50	
A	Area bagnata	(m <sup>2</sup> )	0.50	
P	Perimetro bagnato	(m)	1.91	
R	Raggio idraulico	(m)	0.26	
q	Pendenza	(-)	0.1800	
α			1.5000	

**ITERAZIONI**

V <sub>o</sub> (mc/hmq)	V <sub>o</sub> (mc/mq)	u (l/s, hmq)	Q (l/s)	Q/ks/(p <sup>0.5</sup> ) (m <sup>8/3</sup> )	h/H	H (m)	h (m)	Area bagnata (m <sup>2</sup> )	Perimetro bagnato (m)	V <sub>oc</sub> (mc)
54.2	0.0054	368.3	113.6	0.003996	0.11075	0.500	0.055377	0.030755	0.656629	1.63
59.5	0.0059	334.3	103.1	0.003627	0.10452	0.500	0.052262	0.028862	0.647818	1.53
59.2	0.0059	336.2	103.7	0.003648	0.10488	0.500	0.052440	0.028970	0.648324	1.54
59.2	0.0059	336.1	103.7	0.003647	0.10486	0.500	0.052430	0.028964	0.648295	1.54
59.2	0.0059	336.1	103.7	0.003647	0.10486	0.500	0.052431	0.028964	0.648296	1.54
59.2	0.0059	336.1	103.7	0.003647	0.10486	0.500	0.052431	0.028964	0.648296	1.54
59.2	0.0059	336.1	103.7	0.003647	0.10486	0.500	0.052431	0.028964	0.648296	1.54
59.2	0.0059	336.1	103.7	0.003647	0.10486	0.500	0.052431	0.028964	0.648296	1.54
59.2	0.0059	336.1	103.7	0.003647	0.10486	0.500	0.052431	0.028964	0.648296	1.54
59.2	0.0059	336.1	103.7	0.003647	0.10486	0.500	0.052431	0.028964	0.648296	1.54

**RISULTATI**

Tratto	S	V <sub>o</sub>	u	Q	i	Area bagnata	Perimetro bagnato	R	v	h	h/H
(-)	(hmq)	(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	(-)
F1-F2	0.3084	59.2	336.1	103.7	0.18	0.028964	0.648296	0.0447	3.58	0.052	0.10

## ALLEGATO B: TABELLE DI CALCOLO CADITOIE

Verifica caditoie piazzola di emergenza 25+135	
<b>ANALISI IDROLOGICA</b>	
Rete impianto 1	
Pendenza longitudinale (adim.)	0.002
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.002
scabrezza cunetta ( $m^{1/2}/s$ )	67
Interasse bocche di scarico (m)	10.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	25.00
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.145
coefficiente di deflusso $\phi$	0.88
a (mm)	49.79
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0250
L asta principale (m)	10
<b>T di concentrazione</b>	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	69.032
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
$T_c = T_r + t_a$ (s)	369.032
$T_c = T_r + t_a$ (h)	0.103
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0097
<b>portata massima di deflusso Q max (l/s)</b>	<b>9.70</b>
<b>Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)</b>	<b>0.016</b>
v particella liquida reale (m/s)	0.145
Coefficiente udometrico (l/s/m <sup>2</sup> )	0.039
<b>ANALISI IDRAULICA CADITOIA</b>	
Battente contro marciapiede (m)	0.016
<b>Lunghezza caditoia (m)</b>	<b>0.40</b>
<b>Larghezza caditoia (m)</b>	<b>0.40</b>
<b>Invito alla caditoia (m)</b>	<b>0.01</b>
n barre longitudinali della griglia	5
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
<b>Portata smaltita dalla caditoia (l/s)</b>	<b>11.02</b>